



**Миколаївський обласний інститут  
післядипломної педагогічної освіти**  
**Кафедра теорії й методики  
природничо-математичної освіти та ІТ**

# **ТИПОВІ ПРОБЛЕМИ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ОБЛАСТІ**

***Інструктивно-  
методичний лист***



**Миколаїв  
2017**

## Зміст

1.	Стратегічні пріоритети розвитку фізичної та астрономічної освіти в ЗНЗ області.....	4
2.	Нормативно-правове, навчально-методичне та матеріально-технічне забезпечення навчально-виховного процесу з фізики та астрономії.....	5
3.	Рекомендації щодо вирішення існуючих проблем.....	11
4.	Професійний розвиток педагога.....	12
5.	Особливості організації навчального процесу у 9 класі.....	25
	Рекомендована література.....	31
	Додатки.....	32

## **1. Стратегічні пріоритети розвитку фізичної та астрономічної освіти в ЗНЗ області**

Інтеграція України до європейського та світового освітнього простору потребує суттєвого оновлення змісту й методики навчання. У жовтні 2016 року Колегією МОН ухвалена Концепція нової української школи, стратегічний документ, що визначає концептуальні засади реформування освіти. Одним із компонентів нової української школи є новий зміст, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві. Компетентнісний підхід проголошений пріоритетним чинним Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, що наразі визначає зміст фізичної та астрономічної освіти в основній і старшій школі.

Серед важливих подій 2016/2017 навчального року, що визначають подальший розвиток освіти, окрім розробки та затвердження Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, слід віднести оновлення навчальних програм для основної школи, розробку типового навчального плану для старшої школи (за чинним державним стандартом), обговорення проектів програм для старшої школи.

Зазначені зміни потребують відповідної підготовки вчителя, а також навчально-методичного та матеріально-технічного забезпечення навчального процесу. З огляду на це, пріоритетними напрямками розвитку фізичної та астрономічної освіти є:

- підготовка до побудови навчального процесу на засадах, визначених Концепцією нової української школи;
- осучаснення змісту навчального матеріалу, популяризація сучасних наукових досягнень;
- національно-патріотичне виховання учнів засобами предмету;
- створення умов для всебічного розвитку учнів;
- покращення матеріально-технічного забезпечення.

Реалізація зазначених напрямів потребує, у першу чергу, відповідної підготовки вчителя, *створення умов для професійного становлення та розвитку вчителя*, мотивації до саморозвитку та самовдосконалення, систематичного оновлення знань. Особливу увагу потрібно звернути на *професійне зростання молодих педагогів*, сприяти їх адаптації в навчальному закладі, а також на підготовку вчителів фізики *до роботи з новим навчальним*

*обладнанням нового покоління.*

Із метою підготовки педагогів до роботи за оновленими навчальними програмами доцільно організувати *роботу творчих груп* учителів із розробки методичних матеріалів, рекомендацій, посібників.

## **2. Нормативно-правове, навчально-методичне та матеріально-технічне забезпечення навчально-виховного процесу з фізики та астрономії**

У 2017/2018 навчальному році вивчення фізики та астрономії здійснюватиметься за навчальними планами, зазначеними в листі Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 1/9-315 «Про структуру 2017/2018 навчального року та навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів».

Кількість годин, що відводиться на їх вивчення, перелік рекомендованих програм представлено в додатку 1.

Варіативна складова Типових навчальних планів використовується на:

- збільшення кількості годин на вивчення предметів інваріантної складової (у такому разі розподіл годин на вивчення тієї чи іншої теми, передбаченої навчальною програмою, здійснюється вчителем самостійно);
- розподіл годин фіксується у календарному плані, що погоджується керівником навчального закладу чи його заступником. Учитель записує проведені уроки на сторінках класного журналу, що відведені для цього предмета;
- запровадження факультативів, курсів за вибором, що розширюють обрану навчальним закладом спеціалізацію, чи світоглядного спрямування (етика, історія релігій та культур, риторика, логіка, рідний край, хореографія, креслення, основи споживчих знань, світ професій тощо);
- індивідуальні заняття та консультації.

Факультативи та курси за вибором викладаються за програмами, рекомендованими Міністерством освіти і науки України (перелік розміщений на офіційному сайті МОНУ), або адаптованими на основі чинних програм і рекомендованими відповідною вченою або науково-методичною радою.

У 2017/2018 навчальному році загальноосвітні навчальні заклади можуть долучитися до пілотування нових Типових

навчальних планів для старшої школи, проекти яких розміщено на офіційному сайті МОН, шляхом впровадження інтегрованих курсів, розробивши індивідуальні робочі навчальні плани для 10-х класів. Рішення про здійснення пілотування приймається педагогічною радою закладу за погодженням з батьками учнів, які навчатимуться за такими планами.

Звертаємо увагу, що, на відміну від попереднього навчального року, у старшій школі викладання здійснюється за доопрацьованими програмами як у 10, так і у 11 класі (програми затверджені наказом МОН України від 14.07.2017 № 826).

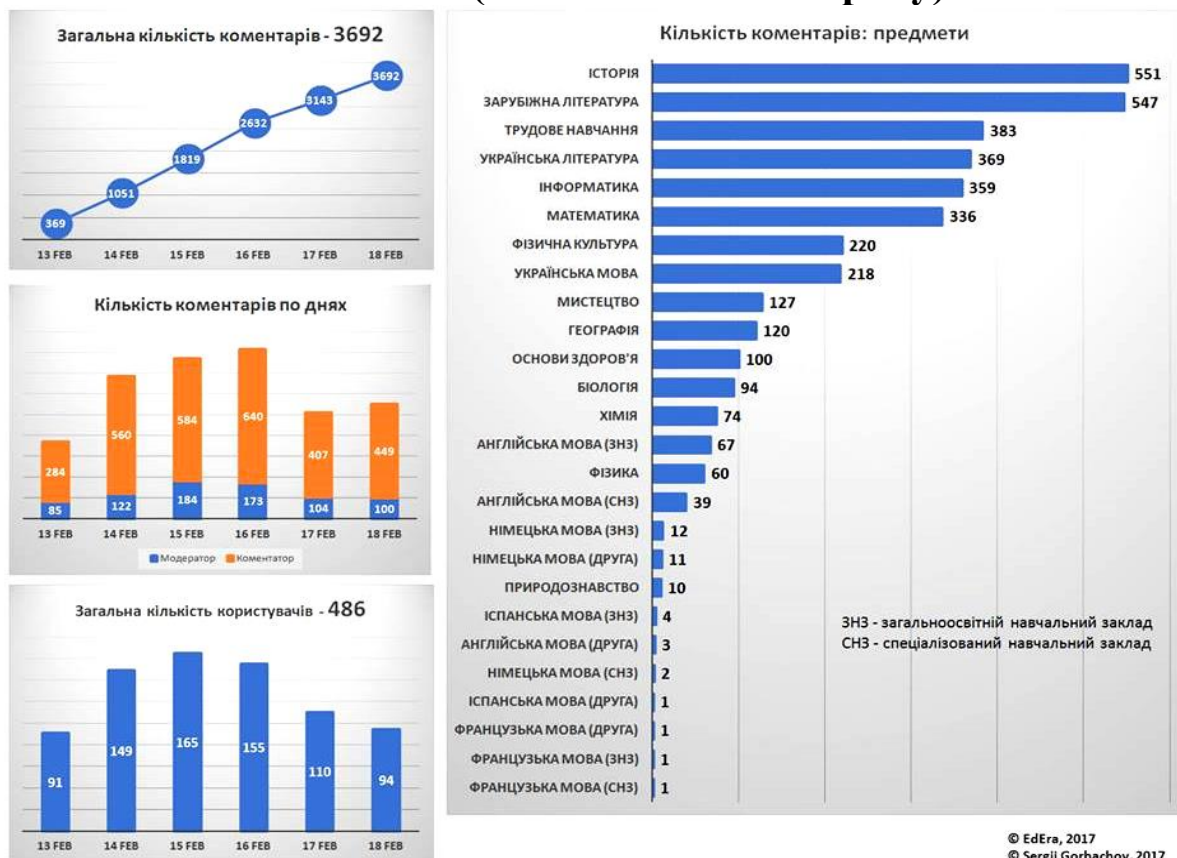
На виконання наказу МОН України від 13.01.2017 № 52 «Про оновлення навчальних програм для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів», із метою їх модернізації на основі компетентнісного підходу організовано їх доопрацювання, особливістю якого стало широке обговорення на платформі EdEra.

Кількість пропозицій до програм у першій та другій сесії зазначені на діаграмах із сайту.

Діаграма 1, 2

## Статистика обговорення програм 5-9 класів на сайті EdEra

### I сесія (13-18 лютого 2017 року)





## II сесія (22 березня – 01 квітня 2017 р.)



Як видно з діаграм, учителі фізики були не надто активними під час обговорення. Так само, дуже мала кількість пропозицій надійшла від педагогів Миколаївщини, що свідчить про пасивність педагогів у питаннях оновлення змісту освіти.

***Звертаємо увагу вчителів фізики, адміністрацій навчальних закладів на необхідність опрацювання змісту програми, детального вивчення всіх компонентів пояснювальної записки.***

Для реалізації компетентнісного потенціалу фізики в пояснювальній записці до програми подано таблицю, у якій висвітлено можливості курсу фізики основної школи щодо формування та розвитку десяти ключових компетентностей:

- спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами;
- спілкування іноземними мовами;
- математична компетентність;
- основні компетентності у природничих науках і технологіях;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- уміння вчитися впродовж життя;
- ініціативність і підприємливість;
- соціальна та громадянська компетентності;
- обізнаність та самовираження у сфері культури;
- екологічна грамотність і здорове життя.

Крім того, уперше в навчальних програмах усіх предметів виокремлено наскрізні змістові лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», що відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї. Їх реалізація полягає у відповідному трактуванні навчального змісту тем і не передбачає будь-якого його розширення чи поглиблення. У пояснювальній записці до програми розкрито можливості реалізації наскрізних змістових ліній під час навчання фізики.

Під час публічного обговорення програми надано багато різноманітних пропозицій щодо черговості вивчення тем, перенесення того чи іншого розділу в інший клас тощо. Для урахування запитів педагогів робочою групою прийняті певні рішення, що дають більше академічної свободи вчителю.

Зокрема, вперше в практиці навчання фізики зазначений у навчальній програмі розподіл годин між розділами є орієнтовним. За необхідності, і виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, учитель має право самотійно:

- змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремого розділу,
- змінювати порядок вивчення розділів.

Щодо *оцінювання лабораторних робіт*, то залежно від виду, призначення та рівня складності лабораторної роботи окремі з них учитель може не оцінювати. Якщо учень був відсутній на уроці, на якому виконувалась фронтальна лабораторна робота, відпрацьовувати її в позаурочний час не обов'язково, оскільки оцінювання рівня оволодіння учнем узагальненими експериментальними вміннями та навичками здійснюється не лише за результатами виконання фронтальних лабораторних робіт, а й за іншими видами експериментальної діяльності (експериментальні завдання, домашні дослідження й спостереження, навчальні проекти, конструювання, моделювання тощо). Тобто, потрібно, щоб упродовж вивчення розділу учень проявив свої експериментальні вміння й навички в інших видах роботи.

У доопрацьованій навчальній програмі вилучено тематику навчальних проектів. Тому теми і види проектів, форми їх представлення учні обирають самотійно, або разом із учителем.

Навчальні проекти розробляють окремі учні або групи учнів упродовж певного часу (наприклад, місяць або семестр) у процесі

вивчення того чи іншого розділу фізики. Оцінки за навчальні проекти виконують стимулюючу функцію, можуть фіксуватися в портфоліо і враховуються при виведенні тематичної оцінки. *Кількість виконаних та оцінених проектів може бути довільною але не менше одного за навчальний рік.*

У змісті програми переструктуровані та доопрацьовані на компетентнісній основі очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів, що має стати предметом ретельного вивчення педагогів-практиків.

У 2016 році розпочато роботу з розробки нормативного забезпечення щодо викладання фізики та астрономії в старшій школі відповідно до чинного Державного стандарту.

Міністерством освіти і науки України в грудні 2016 року оприлюднений Проект типового навчального плану для учнів 10-11 класів ЗНЗ, відповідно до якого передбачалось вивчення фізики та астрономії як окремого предмета лише на профільному рівні, а на рівні стандарту запропоновано інтегрований предмет «Людина і природа».

Кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій МОППО організовано обговорення даного документу в ЗНЗ області (лист МОППО від 12.01.2017 р. № 30/15-32). Змістовні пропозиції надіслані від учителів ЗНЗ мм. Миколаєва, Первомайська, Вознесенська, Очакова, Березанського, Березнегуватського, Новоодеського районів. Не взяли участь у обговоренні педагоги м. Южноукраїнська, Арбузинського, Баштанського, Братського, Вознесенського, Владіївського, Вітовського, Доманівського, Єланецького, Казанківського, Кривоозерського, Очаківського районів.

Широке громадське обговорення, виступи науковців щодо недоцільності введення інтегрованого предмету спонукало до створення двох варіантів нового типового плану для старшої школи, що були презентовані заступником міністра освіти і науки Павлом Хобзеєм 10 березня 2017 року.

*Перший варіант* (пілотний) Типового навчального плану містить перелік базових навчальних предметів з інтегрованими курсами: «Українська і зарубіжна література», «Історія України в контексті всесвітньої історії», «Громадянська освіта», «Природничі науки».



*Другий варіант* Типового навчального плану містить перелік базових предметів та предметів природничого і гуманітарного циклів на рівні стандарту. Відповідно до цього варіанту на вивчення фізики та астрономії на рівні стандарту відводиться по 2 години у 10 та 11 класах. На профільному рівні відповідно – 6 годин.

Наступним кроком стала розробка навчальних програм для старшої школи (наказ МОН України від 22.03.2017 р. № 451 «Про створення робочих груп із розроблення навчальних програм для учнів 10-11 класів ЗНЗ»). Кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ МОШПО організовано обговорення програм. Надіслали свої пропозиції для узагальнення вчителі ЗНЗ мм. Вознесенська, Южноукраїнська, Березанського, Новобузького, Новоодеського, Снігурівського районів. Сподіваємося, що решта районів надіслали свої пропозиції відразу на електронні адреси, зазначені на сайті МОНУ.

Аналіз наданих пропозицій дає підстави для висновків, що не всі вчителі розуміють механізм упровадження та завдання інтегрованого курсу «Природничі науки», а саме:

- курс має світоглядне спрямування і викладатиметься для учнів, які не планують складати ЗНО з природничих предметів;
- він запроваджується, якщо навчальний заклад обирає пілотний варіант типового навчального плану.

Відповідально поставились до обговорення програм старшої школи вчителі-природничники Снігурівщини, для яких було організовано засідання круглого столу за участю керівників РМО вчителів хімії, біології, фізики, географії та вчителів міських шкіл.

Оцінювання знань учнів основної школи здійснюватиметься відповідно до Орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 21.08.2013 р. № 1222.

Оцінюванню підлягає:

- 1) рівень володіння *теоретичними знаннями*, що їх можна виявити під час усного чи письмового опитування, тестування;

2) рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (розрахункових, експериментальних, якісних);

3) рівень володіння *узагальненими експериментальними вміннями* та навичками, що їх можна виявити під час виконання лабораторних робіт і фізичного практикуму;

4) зміст і *якість творчих робіт учнів* (навчальних проєктів, творчих експериментальних робіт, виготовлення приладів, комп'ютерне моделювання фізичних процесів тощо).

Отже, основними видами діяльності, до яких залучаються учні під час вивчення фізики є засвоєння теоретичного матеріалу, розв'язування задач, виконання фізичного експерименту, проведення досліджень.

Реалізація вимог навчальних програм здійснюється за допомогою відповідного навчально-методичного забезпечення, порядок використання якого висвітлений у минулорічному листі і залишається без змін.

Що стосується матеріально-технічного забезпечення, то обладнання сучасного кабінету фізики має здійснюватись відповідно до Типового перелік засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів ЗНЗ, затвердженого наказом МОН України від 22.06.2016 р. № 704. Проте, зі створенням опорних шкіл, необхідністю їх матеріально-технічного забезпечення виникає потреба в консультуванні вчителів фізики щодо відбору навчального обладнання.

### **3. Рекомендації щодо вирішення існуючих проблем**

Осучаснення матеріально-технічного забезпечення викладання фізики потребує неможливе без удосконалення навичок учителів у використанні нових зразків навчального обладнання. Тому доцільним є проведення практичних занять для вчителів на базі кабінетів навчальних закладів, які отримали нове обладнання.

Із цією метою кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ проведено:

– семінар-практикум із теми «Практичне застосування сучасних засобів навчання українського товаровиробника на уроках фізики»;

– скул-ворк (робота на базі шкільного предметного кабінету) «Удосконалення навичок проведення навчального експерименту з використанням сучасного обладнання кабінету фізики».

15 вересня 2016 року на базі МОІППО представниками ПАТ «Електровимірювач» (м. Житомир) проведено семінар-практикум із теми «Практичне застосування сучасних засобів навчання українського товаровиробника на уроках фізики», під час якого вчителі познайомились із сучасним фізичним обладнанням, виконали лабораторні роботи, передбачені навчальною програмою, що дало можливість оцінити переваги та недоліки застосування різних зразків обладнання, а також сприяло підвищенню професійного рівня педагогів.

14 червня 2017 року на базі Баштанської гімназії Баштанської районної ради кафедрою проведено скул-ворк «Удосконалення навичок проведення навчального експерименту з використанням сучасного обладнання кабінету фізики». Під час заходу відбулася презентація сучасного обладнання кабінету фізики гімназії, проведено навчальний практикум із використанням нових зразків обладнання, майстер-клас Озерової О. Ф., учителя фізики гімназії.

Заходи такого змісту необхідно систематично проводити на базі кабінетів фізики, які оснащені сучасним обладнанням.

У 2018 році в Україні планується проведення дослідження PISA (Programme for International Student Assessment), у якому беруть участь 15-річні школярі з більш як 70 країн світу. Міжнародні порівняльні дослідження стали невід'ємною частиною системи оцінювання якості освіти у багатьох країнах світу. Вони дозволяють об'єктивно оцінити стан освіти в державі, сформулювати пріоритетні напрямки і визначити фактори вдосконалення галузі. Рекомендуємо використати зразки завдань дослідження PISA попередніх років на різних етапах уроку фізики (актуалізація, повторення, застосування знань тощо).

#### **4. Професійний розвиток педагога**

4.1. Ефективність реалізації вимог, зазначених у нормативних документах, залежить від підготовки вчителя, тому підвищення кваліфікації вчителів фізики має здійснюватись із урахуванням пріоритетних напрямів реформування освіти.

Із 2015 року звірка кадрів і планування курсів підвищення

кваліфікації проводиться в дистанційному режимі. Це дає можливість кожному навчальному закладу виважено підійти до планування курсової підготовки педагогів. Звертаємо увагу, що для забезпечення запитів педагогів усі курси підвищення кваліфікації для вчителів-природничників є інтегрованими, тому кожен учитель має обрати оптимальний варіант.

Аналіз цього річної звірки дає підстави для висновку, що не всі навчальні заклади вказали вчителів, які викладають астрономію, а саме:

- м. Первомайськ (ЗОШ І–ІІІ ст. №№ 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17);
- м. Южноукраїнськ (ЗОШ І–ІІІ ст. № 1);
- Арбузинський район (Костянтинівська ЗОШ І–ІІІ ст., Садівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Баштанський район (Добренська ЗОШ І–ІІІ ст., Костичівська ЗОШ І–ІІІ ст., Костичівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Березнегуватський район (Калузька ЗОШ І–ІІІ ст., Озерівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Братський район (Новомар'ївська ЗОШ І–ІІІ ст., Миролюбівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Вознесенський район (Таборівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Вітовський район (Білозірська ЗОШ І–ІІІ ст., Грейгівська ЗОШ І–ІІІ ст., Полігонівська ЗОШ І–ІІІ ст., Прибузька ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Єланецький район (Калинівська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Казанківський район (Казанківська ЗОШ І–ІІІ ст. № 2);
- Кривоозерський район (Голосківська ЗОШ І–ІІІ ст., Кривоозерська ЗОШ І–ІІІ ст. № 2);
- Миколаївський район (Щуринська ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Новобузький район (Новобузька ЗОШ І–ІІІ ст. № 7, Новобузька ЗОШ І–ІІІ ст. № 10)
- Новоодеський район (Димівська ЗОШ І–ІІІ ст., Ульяновська ЗОШ І–ІІІ ст., Троїцька ЗОШ І–ІІІ ст.);
- Первомайський район (Довгопристанська ЗОШ І–ІІІ ст., Кам'яномостівська ЗОШ І–ІІІ ст.).

Із метою поліпшення якості курсів упроваджуються нові ефективні форми навчання: нічні астрономічні спостереження, майстер-класи студентів на базі лабораторій МНУ імені В. О. Сухомлинського. Традиційною формою підвищення кваліфікації вчителів фізики та астрономії є виїзна педагогічна практика.

Для слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики та математики організовано інтегровану педагогічну практику на базі Баштанської гімназії Баштанської районної ради (директор – Гапішко Світлана Володимирівна).

Математична частина педагогічної практики була представлена відкритим уроком із алгебри у 7 класі з теми «Розв’язування задач за допомогою лінійних рівнянь», який провела Старостенко Світлана Богданівна, заступник директора гімназії, учитель математики, учитель-методист. Особливістю уроку була його практична спрямованість – ретельно підібрані задачі демонстрували застосування математики для вирішення питань, пов’язаних із закупівлею меблів для школи, матеріалів для ремонту тощо.

У другій частині заходу Озерова Оксана Федорівна, учитель фізики гімназії, учитель-методист, показала можливості сучасного обладнання для виконання демонстраційного експерименту з теми «Електродинаміка», продемонструвала використання цифрового вимірювального комплексу та цифрового мікроскопу для проведення учнівських досліджень. Після демонстрацій вчителі мали можливість самостійно працювати з наборами для проведення лабораторних робіт з механіки, електрики, оптики.

Із метою підготовки педагогів до впровадження засад STEM-освіти для слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики, інформатики та астрономії при МОШПО організовано виїзну педагогічну практику на базі Промінського НВК «ЗОШ I–II ступенів – ДНЗ» Снігурівської районної ради (директор, учитель фізики – Чолак Сергій Іванович), у якому роблять перші кроки в цьому напрямку.

Практичні заняття розпочалися з презентації команди «ROBOTTEAM»– учасника першого Всеукраїнського фестивалю «ROBOfirst – більше ніж роботи». Це стало можливим після того, як завдяки зусиллям Сергія Івановича школа отримала грант за програмою FIRST LEGO League на придбання LEGO-конструктора. Учасники команди розповіли про свою роботу зі створення робота, продемонстрували його можливості. Програмне забезпечення розроблялось під керівництвом учителя інформатики Пугача Миколи Леонідовича. Учні запропонували й гостям спробувати керувати роботом.

Учасники команди стали консультантами під час проведення практичного заняття, коли вчителі з підручних засобів виготовляли різноманітні фізичні пристрої, виконували цікаві досліди.

Наступним етапом стала участь у шкільному смарт-пікніку, під час якого учні 8–9 класів у цікавій формі переконували учнів початкової школи в необхідності вивчення різних предметів.

Також для педагогів проведено практичне заняття з використанням сучасного фізичного обладнання, яке придбане у 2015 році за кошти, виділені Кабінетом Міністрів України. Сергій Іванович продемонстрував можливості виконання фронтальних лабораторних робіт і демонстраційних дослідів за допомогою обладнання вітчизняного виробництва.

20 червня 2017 року на кафедрі теоретичної фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (завідувач кафедри – Адамян Вадим Мовсесович, доктор фізико-математичних наук, професор) відбулося стажування для слухачів курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики та астрономії. Метою стажування є осучаснення фундаментальних знань учителів-практиків щодо новітніх досягнень у галузі фізики та астрономії.

Усі перелічені заходи сприяли підвищенню професійного рівня вчителя, що є суттєвим фактором забезпечення якості навчання, одним із показників якого є результативність участі в інтелектуальних змаганнях, зокрема учнівських олімпіадах.

У олімпіаді з фізики взяв участь 71 учень ЗНЗ області.

Не надіслали своїх учасників Веселинівський, Врадіївський, Доманівський, Очаківський та Первомайський райони.

Найкращі результати показали учні Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки, Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова, Баштанської гімназії Баштанської районної ради, Южноукраїнської гімназії № 1 Южноукраїнської міської ради, Миколаївської ЗОШ I–III ступенів № 42 Миколаївської міської ради

Переможцями обласної олімпіади з фізики стали 35 учнів.

### **8 клас**

#### **I місце**

Гератов Микола, учень 8 класу Баштанської гімназії Баштанської районної ради (учитель – Озерова О. Ф.).



## **II місце**

Онацький Микита, учень 8 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

Новицький Володимир, учень 8 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

Хоменко Світлана, учениця 8 класу Миколаївської ЗОШ I–III ступенів № 42 Миколаївської міської ради (учитель – Мостова Н. В.).

## **III місце**

Шпилька Владислав, учень 8 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

Степанчук Дмитро, учень 8 класу Миколаївської санаторної школи-інтернату № 4 Миколаївської обласної ради (учитель – Гулевата З. Г.).

Іванченко Ксенія, учениця 8 класу Миколаївської спеціалізованої I–III ступенів школи № 22 з поглибленим вивченням англійської мови з 1 класу Миколаївської міської ради (учитель – Пухалевич В. В.).

Войцехов Іван, учень 8 класу Баштанської ЗОШ I–III ступенів № 2 Баштанської районної ради (учитель – Змієвська О. П.).

Ангелов Роман, учень 8 класу Себинської ЗОШ I–III ступенів Новоодеської районної ради (учитель – Воробйов В. І.).

## **9 клас**

### **I місце**

Бородаєнко Ярослав, учень 9 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

### **II місце**

Калугін Михайло, учень 9 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александра Миколаївської міської ради (учитель – Корж Т. О.).

Белицький Дмитро, учень 9 класу Миколаївської ЗОШ I–III ступенів № 19 Миколаївської міської ради (учитель – Явкіна О. В.).

### **III місце**

Муляр Нікіта, учень 9 класу Миколаївської ЗОШ I–III ступенів № 42 Миколаївської міської ради (учитель – Мостова Н. В.).

Мартиненко Руслан, учень 9 класу Березанської ЗОШ І–ІІІ ступенів Березанської районної ради (учитель – Сажнева Є. Б.).

Бандура Уляна, учениця 9 класу Южноукраїнської гімназії № 1 Южноукраїнської міської ради (учитель – Шевчук Л. М.).

Царьов Максим, учень 9 класу Новобузької гімназії Новобузької районної ради (учитель – Коцюба А. В.).

### **10 клас**

#### **I місце**

Ткаленко Владислав, учень 10 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

#### **II місце**

Ніконов Олександр, учень 10 класу Южноукраїнської гімназії №1 Южноукраїнської міської ради (учитель – Шевчук Л. М.).

Савицкас Олег, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

Калінін Дмитро, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

#### **III місце**

Коломійчук Денис, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

Кружкова Марія, учениця 10 класу Первомайської ЗОШ І–ІІІ ступенів № 1 Первомайської міської ради (учитель – Свистунова В. М.).

Трофименко Яна, учениця 10 класу Новоодеської ЗОШ І–ІІІ ступенів № 3 Новоодеської районної ради (учитель – Стоянов С. К.).

Ткаленко Валентин, учень 10 класу Баштанської гімназії Баштанської районної ради (учитель – Озерова О. Ф.).

Ніколайчук Данило, учень 10 класу Баштанської гімназії Баштанської районної ради (учитель – Озерова О. Ф.).

Камишник Владислав, учень 10 класу Семенівської ЗОШ І–ІІІ ступенів Арбузинської районної ради (учитель – Микульшина В. В.).

Василишина Надія, учениця 10 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Калачинський С. В.).

### **11 клас**

#### **I місце**

Роговцов Юрій, учень 11 класу Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки Миколаївської міської ради (учитель – Борисенко І. А.).

#### **II місце**

Селіфонов Дмитро, учень 11 класу Баштанської гімназії Баштанської районної ради (учитель – Озерова О. Ф.).

Гергіль Євгеній, учень 11 класу Новохристофорівської ЗОШ I–III ступенів Новобузької районної ради (учитель – Шкробот В. П.).

#### **III місце**

Токмакова Еліна, учениця 11 класу Южноукраїнської гімназії №1 Южноукраїнської міської ради (учитель – Шевчук Л. М.).

Мілева Анна, учениця 11 класу Першої української гімназії імені Миколи Аркаса Миколаївської міської ради (учитель – Цуркіна Т. В.).

Торбанов Олександр, учень 11 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Борецький К. П.).

Пилипенко Іван, учень 11 класу Первомайської ЗОШ I–III ступенів № 1 Первомайської міської ради (учитель – Свистунова В. М.).

Глухий Олександр, учень 11 класу Першої української гімназії імені Миколи Аркаса Миколаївської міської ради (учитель – Цуркіна Т. В.).

У командній першості (згідно з рейтингом) місця розподілилися таким чином:

м. Миколаїв	– I
Баштанський район	– II
Новобузький район	– III
м. Южноукраїнськ	– IV
Новоодеський район	– V
м. Первомайськ	– VI – VII
Арбузинський район	– VI – VII

Середній рейтинг команд (за два останніх роки):

м. Миколаїв	– I
Новобузький район	– II
Баштанський район	– III
м. Южноукраїнськ	– IV
м. Первомайськ	– V
Новоодеський район	– VI
Арбузинський район	– VII – VIII
Вознесенський район	– VII – VIII
м. Вознесенськ	– IX – X
Березанський район	– IX – X

На всеукраїнському рівні область представляли: Новицький Володимир, Бородаєнко Ярослав, Ткаленко Владислав, Роговцов Юрій, керівник команди – Калачинський С. В., учитель фізики Миколаївського муніципального колегіуму імені В. Д. Чайки.

Цьогорічні завдання обласного етапу подано в додатку 2.

18 лютого 2017 року на базі Першої української гімназії імені Миколи Аркаса Миколаївської міської ради проведено III (обласний) етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії.

У олімпіаді взяли участь 22 учні ЗНЗ мм. Миколаєва, Первомайська, Южноукраїнська, Очакова, Баштанського, Братського, Кривоозерського, Новоодеського та Снігурівського районів.

Найкращі результати показали учні Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради, Миколаївської ЗОШ–інтернату № 4 Миколаївської обласної ради, Миколаївської спеціалізованої ЗОШ I–III ступенів № 22 із поглибленим вивченням англійської мови з 1 класу Миколаївської міської ради, Первомайської ЗОШ I–III ступенів № 16 Первомайської міської ради, Баштанської гімназії Баштанської районної ради, Новокостянтинівської ЗОШ I–III ступенів Братської районної ради.

За рішенням журі визначено 11 переможців III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії.

## **10 клас**

### **I місце**

Калугін Михайло, учень 9 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

### **II місце**

Костенко Євген, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

### **III місце**

Неділя Андрій, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

Ніколайчук Данило, учень 10 класу Баштанської гімназії Баштанської районної ради (учитель – Озерова О. Ф.).

Козерівський Едуард, учень 10 класу Новоколятинської ЗОШ І–ІІІ ступенів Братської районної ради (учитель – Горбунов С. В.).

Кудлаєнко Андрій, учень 10 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

## **11 клас**

### **I місце**

Коршунов Валерій, учень 11 класу Миколаївської ЗОШ–інтернату №4 Миколаївської обласної ради (учитель – Борисова І. С.).

### **II місце**

Мірошніченко Лада, учениця 11 класу Миколаївської спеціалізованої ЗОШ І–ІІІ ступенів № 22 із поглибленим вивченням англійської мови з 1 класу Миколаївської міської ради (учитель – Пухалевич В. В.).

### **III місце**

Грабенко Максим, учень 11 класу Миколаївського морського ліцею імені професора М. Александрова Миколаївської міської ради (учитель – Горбунов С. В.).

Харіз Аміра, учениця 11 класу Миколаївської ЗОШ І–ІІІ ступенів № 35 Миколаївської міської ради (учитель – Носенко Л. В.).

Щирба Анастасія, учениця 11 класу Первомайської ЗОШ І–ІІІ ступенів № 16 Первомайської міської ради (учитель – Яцура О. С.).

У командній першості (згідно з рейтингом) місця розподілилися таким чином:

м. Миколаїв	– I
м. Первомайськ	– II – III
Братський район	– II – III
Баштанський район	– IV

Середній рейтинг команд (за два роки):

м. Миколаїв	– I
м. Первомайськ	– II
м. Вознесенськ	– III– IV
Баштанський район	– III– IV
Братський район	– V

Недоліки в проведенні астрономічної олімпіади, зазначені в минулорічному методичному листі, мали місце й у цьогорічних змаганнях. Особливо хочемо звернути увагу на малу кількість учасників, а особливо те, що переважна більшість районів не надіслала своїх учасників.

На всеукраїнському етапі Миколаївщину представляли: Калугін Михайло, Костенко Євген і Коршунов Валерій, керівник команди – Горбунов Сергій Вікторович. За результатами олімпіади Калугін Михайло одержав диплом III ступеня і запрошений до участі у відбірково-тренувальних зборах кандидатів до складу команди учнів України для участі в міжнародній учнівській олімпіаді з астрономії.

Важливим аспектом роботи зі здібними учнями є залучення їх до участі в альтернативних конкурсах.

На жаль, кількість учасників Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левеня» в нашій області поступово зменшується (таблиця 1).



Таблиця 1

**Порівняння кількості учасників конкурсу «Левеня»  
у районах (містах) області за останні 5 років**

№	Район (місто)	Кількість учасників конкурсу					
		2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	% залучення учнів 7-11 класів
1.	м. Миколаїв	2052	2085	1667	1462	1649	10,5
2.	м. Первомайськ	368	364	283	347	392	17,1
3.	м. Южноукраїнськ	110	104	139	79	63	4,6
4.	м. Вознесенськ	225	198	135	164	251	14,3
5.	м. Очаків	85	81	45	32	51	10,5
6.	Арбузинський	155	173	116	98	103	13,7
7.	Баштанський	127	97	48	69	52	3,5
8.	Березанський	27	24	21	44	31	4
9.	Березнегуватський	14	39	57	37	12	1,6
10.	Братський	119	86	53	39	8	1,2
11.	Веселинівський	97	72	15	-	8	0,8
12.	Вітовський	132	109	101	113	95	5,4
13.	Вознесенський	153	141	89	102	-	-
14.	Врадіївський	94	20	20	28	26	3,5
15.	Доманівський	151	115	63	29	-	-
16.	Єланецький	47	31	28	31	48	9,2
17.	Казанківський	109	105	20	93	55	7,6
18.	Кривоозерський	111	35	23	31	22	2,5
19.	Миколаївський	200	194	101	106	65	6,9
20.	Новобузький	89	41	30	12	37	3,6
21.	Новоодеський	175	130	85	58	75	6,5
22.	Очаківський	68	60	46	-	-	-
23.	Первомайський	94	75	11	62	52	5
24.	Снігурівський	289	271	178	211	266	17,5
	<b>Всього по області</b>	<b>5064</b>	<b>4650</b>	<b>3374</b>	<b>3235</b>	<b>3361</b>	<b>8,4</b>

Як видно з таблиці, не всі райони залучають учнів до участі в конкурсі. Проте, реальну картину можна оцінити за відсотком залучення учнів 7-11 класів. Аналіз змісту таблиці дає підстави для

висновків, що за цим показником найкращі результати має Снігурівський район (17,5 %, координатор – Гудзь А. Я.), мм. Первомайськ (17,1 %, координатор – Кавака Л. Г.), Вознесенськ (14,3 %, координатор – Чехратова Т. А.), Арбузинський район (13,7 %, координатор – Артьомова Т. І.), мм. Миколаїв (10,5 % координатор – Манзарук С. М.), Очаків (0,5 %, координатор – Головня Л. А.). У решті районів участь у конкурсі взяли менше десятої частини загальної кількості учнів, а ЗНЗ Вознесенського, Доманівського та Очаківського районів проігнорували можливість залучити школярів до участі в інтелектуальних змаганнях.

Із метою виявлення та розвиток творчо обдарованої учнівської молоді, залучення її до наукової діяльності, популяризація досягнень фундаментальних наук 12 квітня 2017 року в Міжнародний день польоту людини в космос кафедрою теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського ОППО проведено традиційний обласний форум юних шанувальників фізики та астрономії.

Участь у форумі взяли учні 5–11-х класів загальноосвітніх навчальних закладів, які подали творчу роботу в одній із номінацій («Фізика», «Астрономія», «Власна технічна творчість»), їх учителі, науковці.

Результати участі в заході ЗНЗ районів (міст) області представлені в таблиці 2.

Таблиця 2.

**Результативність участі учнів ЗНЗ області в Обласному форумі юних шанувальників фізики та астрономії**

№	Район (місто)	Кількість	
		учасників	диплом із відзнакою
25	м. Миколаїв	21	8
26	м. Первомайськ	12	6
27	м. Южноукраїнськ	-	-
28	м. Вознесенськ	3	-
29	м. Очаків	2	2
30	Арбузинський	-	-
31	Баштанський	2	2
32	Березанський	2	2
33	Березнегуватський	-	-

34	Братський	-	-
35	Веселинівський	-	-
36	Вітовський	-	-
37	Вознесенський	1	1
38	Врадіївський	-	-
39	Доманівський	-	-
40	Єланецький	4	-
41	Казанківський	-	-
42	Кривоозерський	-	-
43	Миколаївський	2	-
44	Новобузький	-	-
45	Новоодеський	1	-
46	Очаківський	-	-
47	Первомайський	3	2
48	Снігурівський	9	3
	<b><i>Всього по області</i></b>	<b>62</b>	<b>26</b>

Як видно з таблиці, активними учасниками форуму є представники м. Миколаєва, Первомайська, Снігурівського району. Високу результативність мають Баштанський, Березанський та Первомайський райони. Також слід відзначити високий рівень роботи з Вознесенського району.

Чинною програмою з фізики передбачено виконання навчальних проєктів, кожен із яких (якщо це дійсно проєкт, а не реферат) має відповідати вимогам, які ми висуваємо до робіт учасників форуму. Тому не зрозуміло чому не представили свої роботи учні ЗНЗ м. Южноукраїнська, Арбузинського, Березнегуватського, Братського, Веселинівського, Вітовського, Владіївського, Доманівського, Казанківського, Кривоозерського, Новобузького та Очаківського районів.

Однак, варто зауважити, що участь у форумі є добровільною, а завдання вчителя – мотивувати учнів до такої діяльності, популяризувати їх досягнення на шкільному та районному рівні. Саме з такою метою кращі роботи учасників форуму будуть опубліковані в збірці, яка готується до друку у вересні 2017 року.

**4.3.** Проблеми, що виникають у практичній діяльності вчителя, потребують термінового вирішення. З метою організації мережевої взаємодії діяльності методичного об'єднання доцільним є

використання інтернет-ресурсів. Наразі ефективно використовуються можливості мережі інтернет методичними об'єднаннями м. Миколаєва, Березанського, Новоодеського районів.

### **5. Особливості організації навчального процесу у 9 класі.**

У 2017/2018 році розпочинається вивчення фізики за новою програмою у 9 класі.

Відповідно до наказу МОНмолодьспорту України від 03.04.2012 р., № 409 на вивчення фізики в 9 класі виділяється 3 години на тиждень, лише в спеціалізованих школах з навчанням мовою національної меншини і поглибленим вивченням іноземних мов та у закладах з українською мовою навчання в білінгвальних класах на вивчення фізики відводиться 2,5 години на тиждень.

Особливості програми щодо реалізації компетентнісного підходу в навчанні, виконання практичної частини, висвітлені в п. 2 даного методичного листа.

Для реалізації змісту програми рекомендуємо ретельно вивчати очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів, які містять знаннєвий, діяльнісний та ціннісний компоненти.

Знаннєвий компонент визначає перелік елементів фізичних знань, які має засвоїти учень. У діяльнісному компоненті зазначені формули, на застосування яких учень повинен вміти розв'язувати задачі, а також експериментальні навички. Новим для вчителів-практиків є ціннісний компонент.

Із метою розширення знань із даного питання рекомендуємо опрацювати статтю Шарко В. Д. «Цінності як складова компетентності учнів та підготовка вчителя до їх формування», опубліковану в журналі «Фізика та астрономія в рідній школі» (№ 1 за 2015 рік).

На думку вченої, важливу роль у формуванні ціннісної сфери дитини відіграють емоції. Саме з емоційного ставлення виникає відчуття значущості явищ, їх суб'єктивне оцінювання. У свою чергу цінності надають емоціям глибини, перетворюючи їх у стійкі почуття. Об'єднані в єдиний комплекс потреби, інтереси та емоційні переживання утворюють єдиний феномен цінностей. Позитивні емоції в учнів може викликати не лише зміст навчального матеріалу, його емоційне забарвлення, а й позитивні емоції від розв'язаної задачі, вдало виконаного цікавого досліду,

спостереження красивих природних явищ і пояснення їх суті з точки зору фізики.

Інший шлях формування цінностей особистості – це розкриття практичної значущості знань у житті людини, а також залучення учнів до дискусійної діяльності. Тому ефективними вправами з розвитку ціннісної сфери є:

- завдання з визначення ціннісного потенціалу навчального матеріалу, наведеного в підручнику;
- завдання на пошук додаткової інформації практичного, історичного, екологічного характеру до конкретних тем, яка має можливість позитивно впливати на формування загальнолюдських і національних цінностей;
- завдання дискусійного характеру, що дають змогу обґрунтувати різні точки зору щодо вчинків учених та піднести учнів до усвідомлення істинних цінностей в житті людини.

Учителі-практики неоднозначно ставляться до введення в кінці курсу фізики основної школи розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження». У старшій школі вивчення фізики буде здійснюватися залежно від обраного профілю навчання, завданням основного курсу є сформованість цілісних уявлень про фізичні явища і пропедевтика фізики як науки. Цим і зумовлене вивчення розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження», у якому акцентується увага на універсальному характері та фундаментальності законів збереження в природі та цілісності фізичної картини світу. На прикладі класичної механіки формуються уміння оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій.

Особливо звертаємо увагу на очікувані результати вивчення цього розділу. Зокрема, вивчаючи рух під дією кількох сил, у 9 класі учні розглядають лише рух у вертикальному, горизонтальному напрямках і по похилій площині. Оскільки рух по колу не входить до програми

Підставою для успішного засвоєння змісту даного розділу також є базові знання з математики. Зокрема, на момент вивчення розділу учні вже володіють знаннями про квадратичну функцію, а також вміють визначати сторони прямокутного трикутника, виконувати дії із векторами.

Щодо особливостей виконання практичної частини програми, то після доопрацювання в розділі «Механічні та електромагнітні хвилі» запропоновано нову лабораторну роботу «Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів». На допомогу вчителям пропонуємо методичну розробку даної роботи, запропоновану Кудревич О. П., учителем фізики та інформатики Первомайської ЗОШ I-III ступенів № 12 Первомайської міської ради (додаток 4).

Традиційно до нового навчального року члени обласної творчої групи вчителів фізики з проблеми «Проектування навчально-виховного процесу з фізики в основній школі за новою програмою» розробили методичний посібник для вчителів фізики «Особливості організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики за новою програмою. 9клас», який буде надрукований до нового навчального року.

Календарно-тематичне планування уроків фізики у 9 класі представлено в додатку 5.

Важливу роль у забезпеченні якості навчання відіграє навчально-методичне забезпечення, у першу чергу, підручники.

Конкурс підручників для 9 класу проходив як і в попередньому році в два етапи. Із 10 рукописів підручників фізики рекомендовано надати гриф Міністерства освіти і науки:

- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Бойко М. П., Венгер Є. Ф., Мельничук О. В.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Сиротюк В. Д.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О., Кірюхіна О. О. (за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Савченко В. Ф.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Шут М. І., Мартинюк М. Т., Благодаренко Л. Ю.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Сердюченко В. Г., Бойченко А. М. (під науковим керівництвом Чернецького І. С.).



- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Засекіна Т. М., Засекін Д. О.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Головка М. В., Коваль В. С., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Гуз К. Ж., Ільченко О. Г.).

Із трьох рукописів підручників для класів із поглибленим вивченням фізики рекомендовано два:

- «Фізика для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням фізики» підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Засекіна Т. М., Засекін Д. О.).
- «Фізика для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням фізики» підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Гельфгат І. М.).

Після аналізу результатів вибору оригінал-макетів підручників ЗНЗ за кошти державного бюджету будуть надруковані:

- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Сиротюк В. Д.).
- «Фізика» підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О., Кірюхіна О. О. (за ред. Бар'яхтара В. Г., Довгого С. О.).
- «Фізика для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням фізики» підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів (авт. Засекіна Т. М., Засекін Д. О.).

Ураховуючи все вищезазначене, та з метою вирішення існуючих проблем рекомендуємо:

### **I. Керівникам органів управління освітою:**

1. Здійснювати заходи щодо покращення матеріально-технічного забезпечення кабінетів фізики, придбання сучасних зразків навчального фізичного обладнання.

### **II. Адміністраціям навчальних закладів:**

1. Залучати педагогів до участі в обговоренні проектів

навчальних програм.

2. Контролювати виконання навчальних програм із фізики та астрономії.

3. Створювати вчителям фізики належні умови для підвищення рівня професійної майстерності, здійснювати оптимальний підбір термінів та напряму проходження курсів підвищення кваліфікації.

4. Стимулювати участь педагогів у методичних заходах різного рівня.

### **III. Учителям фізики та астрономії:**

1. Узяти до уваги методичні рекомендації щодо викладання фізики та астрономії у 2017-2018 навчальному році.

2. Ознайомитись із змістом навчальної програми з фізики для основної школи, опрацювати пояснювальну записку до програми.

3. Дотримуватись рекомендацій, зазначених у нормативних документах.

4. Брати участь у обговоренні проектів навчальних програм, надавати конкретні пропозиції.

5. Поліпшити якість виконання практичної частини програми.

6. Розвивати в учнів уміння працювати з інформацією, представленою в різних формах.

7. Урізноманітнити форми оцінювання рівня навчальних досягнень учнів, ознайомитись із завданнями дослідження PISA, використовувати їх у навчальному процесі.

8. Постійно знайомити учнів із новітніми досягненнями в галузі фізики та астрономії.

### **Пріоритетні напрямки роботи методичних об'єднань учителів фізики та астрономії на 2017-2018 навчальний рік:**

#### **I. Теоретичні основи фізики**

1. Відкриття в галузі фізики, їх роль у вирішенні глобальних проблем людства.

2. Сучасні дослідження планет Сонячної системи.

3. Новітні технічні розробки в галузі фізики (астрономії).

#### **II. Методика викладання**

1. Інтегрований курс «Природничі науки»: структура, зміст,

- методика викладання.
2. Підготовка до викладання предмету «Фізика та астрономія» в старшій профільній школі.
  3. Особливості оновленої програми з фізики для основної школи.
  4. Методика формування ключових компетентностей учнів засобами фізики (астрономії).
  5. Впровадження елементів STEM-освіти в навчальному процесі з фізики та астрономії.
  6. Методика формування та оцінювання предметної фізичної компетентності учнів.
  7. Можливості сучасного фізичного обладнання для організації навчальної та дослідницької діяльності учнів.

### Рекомендована література

1. Войтків Г. Національно-патріотичне виховання учнів на уроках фізики / Г. Войтків, П. Якубовський // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2015. – № 5. – С. 5-8.
2. Збірник програм елективних курсів з фізики для основної школи / [Шарко В. Д., Куриленко Н. В., Ліскович О. В. та ін.] ; укладач В. Д. Шарко. – Херсон: ПП В. С. Вишемирський. – 2014. – 56 с.
3. Коцур В. Навчання учнів складати і розв'язувати задачі з фізики як засіб військово-патріотичного виховання / В. Коцур, В. Шарко // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2017. – № 1. – С. 28-33.
4. Матяш Н. Фізичні знання в біології – один із шляхів формування між предметної компетентності учнів / Н. Матяш // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2016. – № 6. – С. 12-15.
5. Особливості організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики за новою програмою. 9 клас. Методичний посібник / Укладач: О. В. Ліскович – Миколаїв: ОШПО, 2017. – \_\_\_ с.
6. Особливості організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики за новою програмою. 8 клас. Методичний посібник / Укладач: О. В. Ліскович – Миколаїв: ОШПО, 2016. – 152 с
7. Пащенко В. Система міжпредметних зв'язків у навчанні фізики та біології в загальноосвітніх навчальних закладах / В. Пащенко // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2017. – № 2. – С. 23-29.
8. Пізнаємо Всесвіт: матеріали учасників II Обласних астрономічних читань / Упор.: О. В. Ліскович. – Миколаїв : ОШПО, 2016. – 220 с.
9. Типові проблеми у вивченні фізики та астрономії у загальноосвітніх навчальних закладах області. Методичний лист. – Миколаїв: МОШПО, 2014, 2015, 2016.
10. Шарко В. Освітній веб-квест як технологія формування компетентностей учнів у процесі вивчення фізики / В. Шарко, В. Трусобородська // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2017. – № 1. – С. 19-25.

### Розподіл годин, що виділяються на вивчення фізики та астрономії, перелік програм

<b>Клас</b>	7	8	9	8, 9 (поглиблене вивчення)
<b>Кількість годин</b>	2	2	3 / 2,5*	4

\* Відповідно до наказу МОНмолодьспорту України від 03.04.2012 р., № 409 вивчення фізики в 9 класі в обсязі 2,5 години на тиждень здійснюється тільки в спеціалізованих школах з навчанням мовою національної меншини і поглибленим вивченням іноземних мов та у закладах з українською мовою навчання в білінгвальних класах.

*Таблиця 1.* Кількість годин, яка виділяється на вивчення фізики в основній школі

<b>Рівень</b>	<b>Стандарту</b>		<b>Академічний</b>		<b>Профільний</b>	
<b>Клас</b>	10	11	10	11	10	11
<b>Кількість годин: фізика</b>	2	2	3	3	6	6
<b>Кількість годин: астрономія</b>	-	0,5	-	0,5	-	1

*Таблиця 2.* Кількість годин, яка виділяється на вивчення фізики та астрономії в старшій школі

<b>Клас</b>	<b>Програма</b>
7 – 9 клас	Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма (затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804)
8, 9 клас (поглиблене вивчення)	Фізика. 8-9 класи. Програма загальноосвітніх навчальних закладів із поглибленим вивченням фізики. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/fizika%281%29.pdf">http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/fizika%281%29.pdf</a>
10 – 11 класи	Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10 – 11 класи. Фізика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. – Київ, 2016.(затверджені наказом МОН України від 14.07.2017 р. № 826)
11 клас (астрономія)	Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10 – 11 класи. Астрономія. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. – Київ, 2010.

*Таблиця 3.* Програми, за якими здійснюється вивчення фізики та астрономії у 2017-2018 навчальному році.

**Завдання III (обласного) етапу  
Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики. 2017 рік  
Теоретичний тур  
8 клас**

1. Чотири туристи, що мають у своєму розпорядженні 3 велосипеди, повинні якнайшвидше потрапити на базу. За який час вони зможуть це зробити, якщо швидкість їзди на велосипеді кожного з туристів 16 км/год, швидкість ходьби – 8 км/год, а відстань до бази 48 км.
2. На сталевому тросі жорсткістю 4 МН/м повільно піднімають із дна водойми затонулу статую об'ємом 3 м<sup>2</sup> і масою 12 т. Знайдіть видовження тросу. Опором води знехтуйте. Густина води 1000 кг/м<sup>3</sup>.
3. Визначте роботу, яку потрібно виконати, щоб підняти ланцюг, що лежить на підлозі, взявши його за один кінець. Ланцюг потрібно підняти на таку висоту, щоб відстань від нижнього його кінця до підлоги дорівнювала довжині ланцюга. Маса ланцюга 5 кг, а довжина 2 м.
4. Калориметр містить воду масою 400 г за температури 0°C. У воду кладуть шматок льоду масою 200 г при температурі –20°C. Яка температура встановиться в калориметрі? Питома теплоємність води – 4200 Дж/кг·°C, питома теплоємність льоду – 2100 Дж/кг·°C, питома теплота плавлення льоду – 330 кДж/кг.
5. Автомобіль масою 2 т, рухаючись горизонтальною дорогою із постійною швидкістю, витрачає щохвилини 15 г бензину. Визначте швидкість руху автомобіля, якщо ККД двигуна 30 %, а коефіцієнт опору рухові становить 0,01 від ваги автомобіля. Питома теплота згоряння бензину 46 МДж/кг.

**9 клас**

1. Чотири туристи, що мають у своєму розпорядженні 3 велосипеди, повинні якнайшвидше потрапити на базу. За який час вони зможуть це зробити, якщо швидкість їзди на велосипеді кожного з туристів 16 км/год, швидкість ходьби – 8 км/год, а відстань до бази 48 км.



2. Визначте роботу, яку потрібно виконати, щоб підняти ланцюг, що лежить на підлозі, взявши його за один кінець. Ланцюг потрібно підняти на таку висоту, щоб відстань від нижнього його кінця до підлоги дорівнювала довжині ланцюга. Маса ланцюга 5 кг, а довжина 2 м.

3. Нагріту сталеву кулю ставлять на лід, що має температуру  $0^{\circ}\text{C}$ . Кулька занурюється в лід наполовину. До якої температури була нагріта кулька? Питома теплоємність сталі  $500 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ , питома теплота плавлення льоду  $330 \text{ кДж/кг}$ . Густина льоду  $900 \text{ кг/м}^3$ , сталі –  $7800 \text{ кг/м}^3$ .

4. Щоб виготовити реостат на керамічний циліндр діаметром 3 см намотали впритул один до одного 150 витків нікелінового проводу. Довжина намотки 15 см. Визначити опір реостата. Питомий опір нікеліну  $42 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ .

5. Визначте, при якому  $R$  загальні опори обох схем (рис. 1, 2) будуть однаковими.

Чому дорівнює загальний опір кіл, якщо  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ , а  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ?

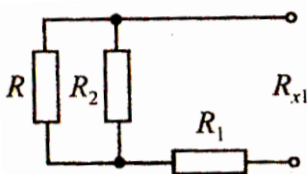


Рис. 1

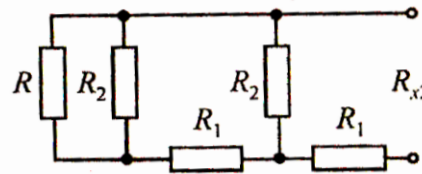


Рис. 2

### 10 клас

1. Потяг, під'їжджаючи до станції зі швидкістю  $72 \text{ км/год}$ , починає рівномірно гальмувати. Який найменший час до повної зупинки потяга є безпечним для пасажирів, що сплять (пасажир не падають із полиць)? Коефіцієнт тертя  $0,2$ .

2. На підставці лежить вантаж, прикріплений легкою пружиною до стелі. У початковий момент пружина не розтягнута. Підставку починають опускати з прискоренням  $a$ . За який час вантаж відірветься від підставки? Жорсткість пружини  $k$ , маса вантажу  $m$ .

3. Щоб визначити масу лінійки, на один із її кінців поклали вантаж масою  $250 \text{ г}$  і почали висувати цей кінець за край стола. Лінійка перебувала в рівновазі доти, доки її не висунули на чверть довжини. Чому дорівнює маса лінійки? Розмірами вантажу можна знехтувати.

4. Певну кількість води нагрівають нагрівником потужністю 500 Вт. Увімкнувши нагрівник на 2 хв, зауважили, що температура води піднялась на  $1^{\circ}\text{C}$ , а коли нагрівник вимкнули – температура знизилась на ту саму величину за 1 хв. Яку масу води нагріли, якщо кількість теплоти, що передається в зовнішнє середовище, пропорційна до часу? Питома теплоємність води –  $4200 \text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$ .

5. Який опір потрібно під'єднати до точок С і D останньої ланки схеми (рис.1), щоб опір між точками А і В не залежав від кількості елементарних ланок?

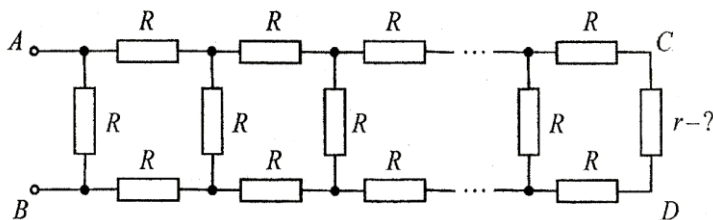


Рис.1

### 11 клас

1. Ескалатором, що рухається вгору, починає підніматись хлопець із прискоренням  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Добігши до середини ескалатора, він повертає назад і спускається вниз із тим самим прискоренням. Скільки часу хлопець перебував на ескалаторі, якщо його довжина 100 м, а швидкість 2 м/с?

2. У герметичній лабораторії площею  $80 \text{ м}^2$  і висотою 3 м крапельку ртуті радіусом 0,2 мм піддали сильному нагріванню, у результаті чого вона швидко випарувалася. Чи було при цьому перевищено гранично допустиму концентрацію пари ртуті в приміщенні? Гранично допустима концентрація пари ртуті  $n_{\text{max}}=3 \cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$ . Густина ртуті  $13600 \text{ кг/м}^3$ , молярна маса 200,6 г/моль.

3. Знайдіть силу струму через амперметр (рис. 1), якщо опори резисторів  $R_1=20 \text{ Ом}$ ,  $R_2=R_4=8 \text{ Ом}$ ,  $R_3=1 \text{ Ом}$ . ЕРС джерела 50 В, внутрішній опір 1 Ом. Опором амперметра можна знехтувати.

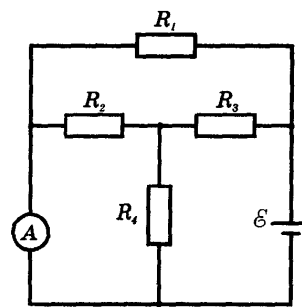


Рис. 1

4. Паралельними металевими рейками, відстань між якими 20 см, рухається зі швидкістю 6 м/с провідник (рис. 2). Рейки з'єднані конденсаторами, ємності яких  $C_1=4 \text{ мкф}$  і  $C_2=6 \text{ мкф}$ . Усі провідники розміщені в одній площині і перебувають у постійному магнітному полі, вектор магнітної індукції якого 1 Тл спрямований

перпендикулярно до площини контуру, утвореного провідниками. Знайти напругу  $U_1$  між пластинами конденсатора ємністю  $C_1$ .

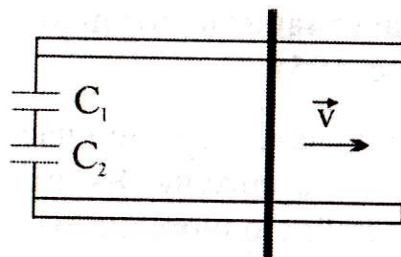


Рис. 2

6. На діелектричний стрижень, зігнутий під кутом  $90^\circ$  (рис. 3), насаджені намистинки однакової маси  $m$ , що несуть заряд протилежних знаків. У початковий момент намистинки нерухомі і знаходяться на відстанях  $d$  та  $2d$  від вершини кута. Їх відпустили. Де опиниться друга намистинка в момент, коли ближча дійде до вершини кута? Визначте швидкість намистинок у момент, коли відстань між ними  $d$ .

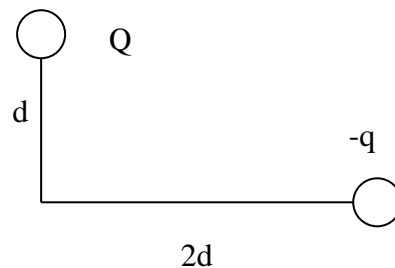


Рис. 3

## Експериментальний тур

### 8 клас

Визначити густину деревини.

**Обладнання:** дерев'яний брусок, посудина з водою, лінійка.

### 9 клас

Визначити коефіцієнт тертя ковзання дерев'яного бруска по кришці столу.

**Обладнання:** дерев'яний брусок з гачком, стальна пружина з гачком, вимірювальна лінійка.

### 10 клас

Визначити напругу на виводах батарейки, якщо вольтметр має межі вимірювання менші, ніж напруга, що вимірюється.

**Обладнання:** батарейка (напруга більше 6 В), шкільний лабораторний вольтметр на 6 В, 2 резистори з відомим опором, сполучні провідники, ключ.

### 11 клас

Визначити атмосферний тиск.

**Примітка:** воду у трубку не наливати.

**Обладнання:** прозора гнучка силіконова трубка довжиною біля 1 м, лінійка, непрозора посудина з водою заввишки 15–20 см, нитки.

**Завдання III (обласного) етапу**  
**Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії**  
**11 клас**

**I. Теоретичний тур.**

1. Під яким кутом із Землі видно гранулу, розміщену поблизу екватора Сонця, розмір якої 654 км. Чи можна її побачити в телескоп зі збільшенням  $100\times$ ? Сонячний диск має діаметр 1 391 400 км і спостерігач може його бачити неозброєним оком (через фільтр) під кутом  $32'$ .
2. Місяць гальмує добове обертання Землі. Через кілька мільярдів років їх обертання синхронізується і Земля буде постійно повернута до Місяця одним боком (так само, як зараз Місяць). При цьому сидеричний місяць на Місяці становитиме 36 нинішніх діб. Якою при цьому буде тривалість сонячної доби на Землі?
3. Два малих тіла Сонячної системи віддаляються від Сонця в афелії в 2 та 11 разів більше ніж у перигелії. У скільки разів відрізняються їх орбітальні періоди, якщо їх перигелійні відстані однакові?
4. Дві зорі мають однакову світність, але одна з них перебуває на вдвічі більшій відстані від спостерігача, ніж друга. Як співвідносяться освітленості  $E$  та зоряні величини  $m$  цих зір? Чому?
5. Астрофізики майбутнього проводили ремонт свого космічного корабля поблизу міжзоряного залізного сферичного астероїда з радіусом 1000 км. Під час ремонту один з дослідників загубив маленький сталевий підшипник, який почав вільно падати на поверхню астероїда. На якій мінімальній відстані від астероїда проводились ремонтні роботи, якщо відомо, що підшипник впавши на поверхню повністю розплавився. Відомо, що при ударі половина кінетичної енергії підшипника пішла на його розігрів. Під час розв'язування вважайте, що початкова температура підшипника 0 К. Теплоємність сталі  $500 \text{ Дж/кг}^\circ\text{C}$ , питома теплота плавлення –  $84 \text{ кДж/кг}$ , температура плавлення  $1400^\circ\text{C}$ , густина заліза  $7800 \text{ кг/м}^3$ .

**II. Практичний тур**

**Дослідження змінної зорі.** Вам пропонується провести

дослідження змінної зорі RT Aur (Візничий), криву блиску якої показано на Рис. 1.

Відомо, що період зорі дорівнює 3.728 діб.

1. Чи можна спостерігати цю зорю у Миколаєві?
2. До якого типу змінних вона відноситься?
3. Скільки часу зоря збільшує блиск? Зменшує блиск?
4. Чому дорівнює видима зоряна величина у максимумі блиску? У мінімумі? Чому дорівнює середнє значення видимої зоряної величини RT Aur?
5. Чому дорівнює середня абсолютна зоряна величина RT Aur? (скористатися рис. 2, де середню абсолютну величину відкладено по осі ординат).
6. Чому дорівнює відстань до RT Aur?
7. У максимумі блиску спектр зорі є F4, у мінімумі – G4. За допомогою діаграми Герцшпрунга-Рессела (рис.3) оцініть температуру зорі у максимумі та мінімумі.
8. У скільки разів змінюється радіус зорі за період?

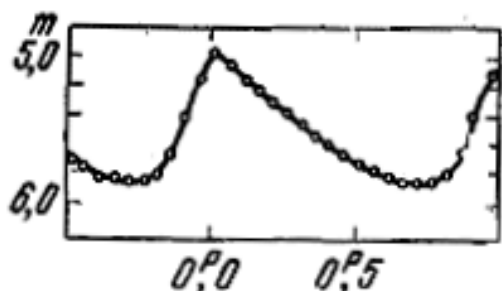


Рис.1.

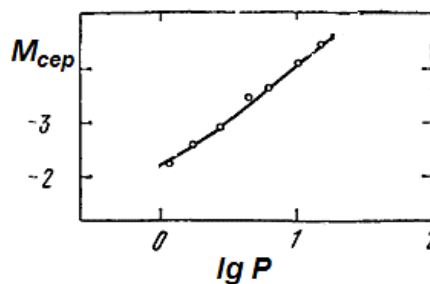


Рис.2.

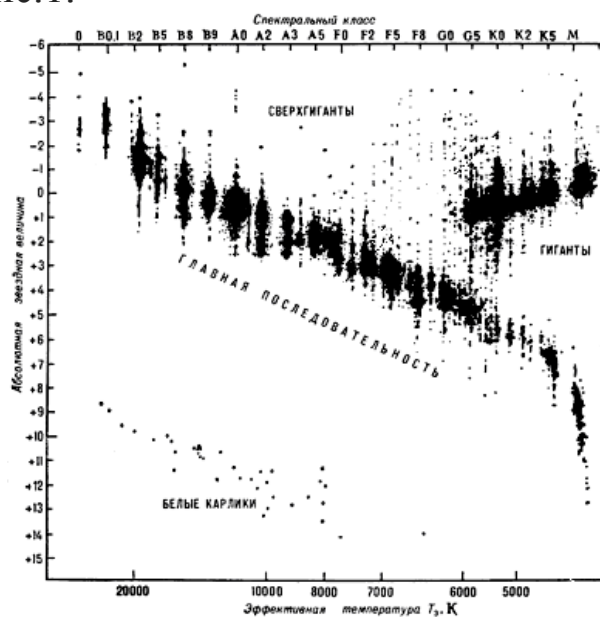


Рис. 3

## 10 клас

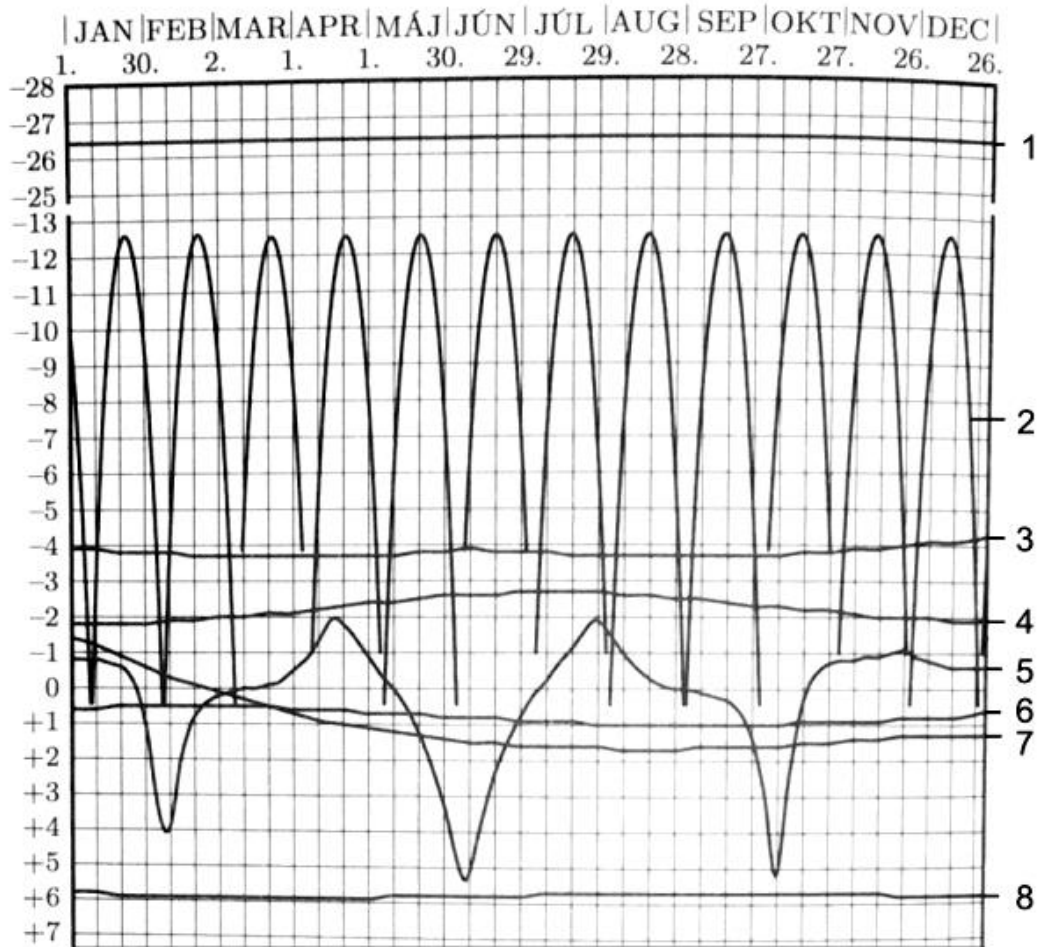
### I. Теоретичний тур.

1. 14 січня 2005 року міжпланетний апарат «Гюйгенс» увійшов у атмосферу супутника Сатурна Титана. Сигнал його радіопередавача досягнув Землі через 67 хвилин після посадки. Яка відстань від Титана до Землі? Відповідь подати в кілометрах і астрономічних одиницях.
2. У момент, коли Сонце було на висоті  $60^\circ$  над місячним горизонтом, тінь від валу на горизонтальному дні кратера видно у телескоп під кутом  $2''$ . Знайдіть висоту валу. Лінійний і середній кутовий діаметри Місяця  $3476 \text{ км}$  і  $31'26''$ .
3. Нещодавно вчені, проаналізувавши знімки з телескопа Хабл, вперше представили докази існування водяних гейзерів на супутнику Юпітера – Європі. Встановлено, що в середньому одне виверження триває  $35 \text{ с}$  (з моменту пробивання потоками кори до моменту їх повного випадання на поверхню супутника), а потоки води досягають максимальної висоти  $200 \text{ м}$ . Користуючись цими даними визначте масу супутника, а також початкову швидкість, з якою гейзери б'ють з льодяних тріщин Європи. Радіус Європи  $1561 \text{ км}$ . Вважайте, що висота гейзера набагато менша за радіус супутника.
4. Два малих тіла Сонячної системи віддаляються від Сонця в афелії в 2 та 11 разів більше ніж у перигелії. У скільки разів відрізняються їх орбітальні періоди, якщо їх перигелійні відстані однакові?
5. Астрофізики майбутнього проводили ремонт свого космічного корабля поблизу міжзоряного залізного сферичного астероїда з радіусом  $1000 \text{ км}$ . Під час ремонту один з дослідників загубив маленький сталевий підшипник, який почав вільно падати на поверхню астероїда. На якій мінімальній відстані від астероїда проводились ремонтні роботи, якщо відомо, що підшипник впавши на поверхню повністю розплавився. Відомо, що при ударі половина кінетичної енергії підшипника пішла на його розігрів. Під час розв'язування вважайте, що початкова температура підшипника  $0 \text{ К}$ . Теплоємність сталі  $500 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ , питома теплота плавлення –  $84 \text{ кДж/кг}$ , температура плавлення  $1400 \text{ }^\circ\text{C}$ , густина заліза  $7800 \text{ кг/м}^3$ .

## II. Практичний тур.

На рисунку показано зміни (теоретичні) видимих зоряних величин, деяких об'єктів Сонячної системи протягом року.

1. Укажіть, яких саме?
2. У якій конфігурації був об'єкт 4 в липні?
3. Як називається конфігурація, що відповідає максимумам кривої 2?
4. Чому в об'єкта 5 зміни блиску відбуваються нерівномірно?





*Кудревич О. П., учитель фізики  
та інформатики Первомайської  
ЗОШ I-III ступенів № 12  
Первомайської міської ради*

### Лабораторна робота № 6

**«Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку  
за допомогою сучасних цифрових засобів».\***

**Мета:** дослідити звукові коливання від інструментальних джерел звуку, з'ясувати як впливає зміна амплітуди звукових коливань на гучність звуку та частота звукових коливань на висоту тону.

**Обладнання:** персональні комп'ютери або планшети, проектор, програмне забезпечення Adobe Audition 3.0., аудіо треки з записом звуку музичних інструментів (труба, рояль, орган, скрипка, камертон тощо)

#### **Теоретичні відомості:**

**Звукові хвилі** (акустичні хвилі) – це повздовжні хвилі: вони складаються із частинок, що коливаються вздовж напрямку поширення хвилі, створюючи області високого і низького тиску (області розрідження і стиску). Вони можуть поширюватися в твердих тілах, рідинах і газах і мають широкий діапазон частот.

Хвилі з частотою приблизно від 20 до 20 000 герц (звуковий діапазон) сприймаються органами слуху людини і називаються **звуком**. Хвилі більшої і меншої частоти відомі як **ультразвук** та **інфразвук**.

Швидкість, з якою поширюються звукові хвилі, називається **швидкістю звуку**. Вона залежить від густини середовища та її температури. Швидкість звукових коливань в сухому повітрі 331 м/с або 1180 км/год, 1200 км/год, вона збільшується із збільшенням температури.


Наше вухо легко розрізняє високі і низькі тони. Від бубна — звук низького тону, а свист — високого тону. Звуком високого тону відповідає більша частота коливань. Висота тону залежить від частоти коливань, існують джерела звуку, що утворюють єдину частоту – так званий **чистий тон**. Це камертони різних розмірів. Якщо по ньому вдарити молоточком, то почуємо чистий тон звуку.

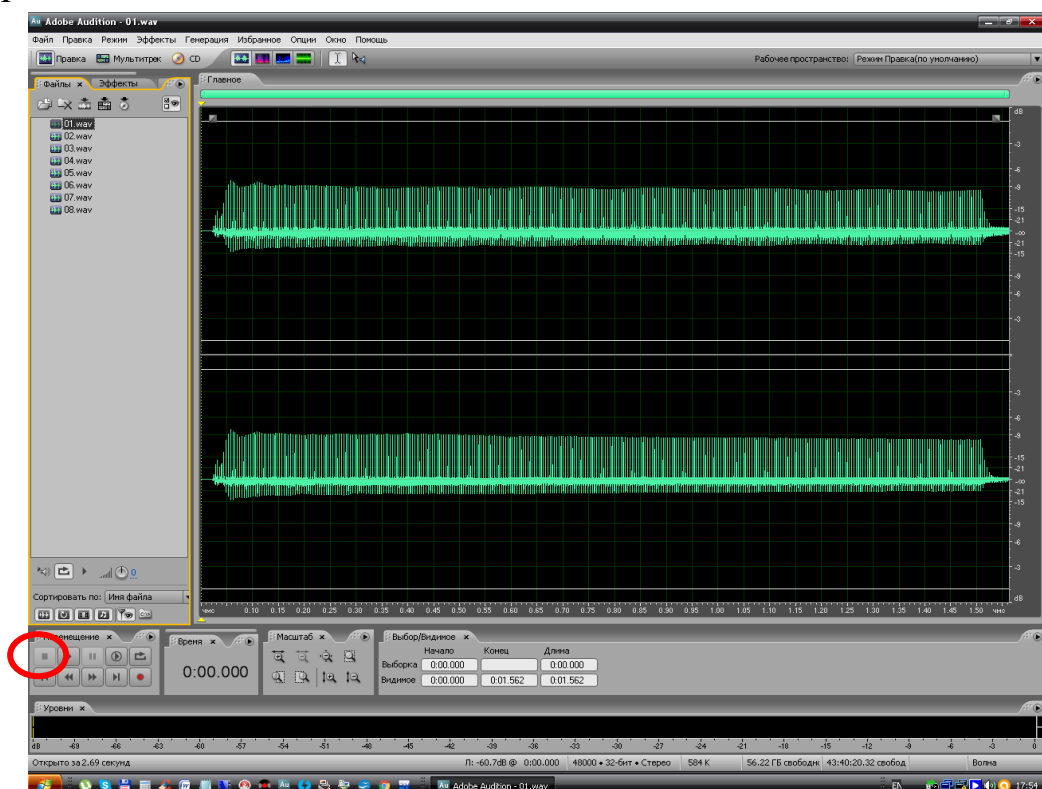
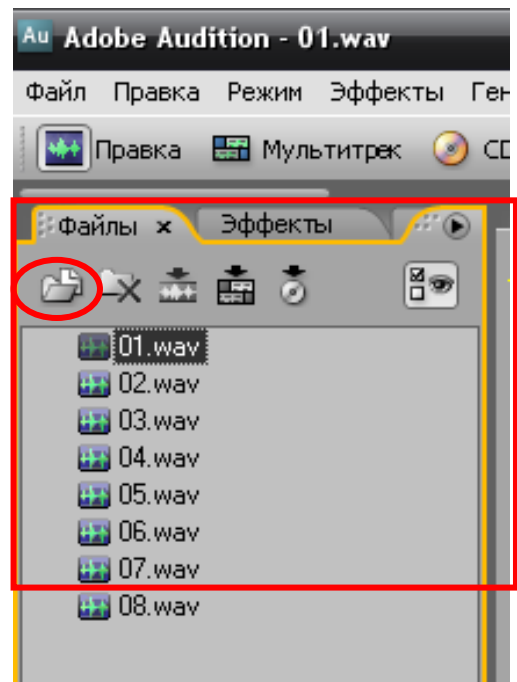


Гучність звуку пов'язана із енергією коливань у джерелі і у хвилі. Енергія коливань визначається амплітудою коливань. Отже, гучність звуку залежить від амплітуди коливань.

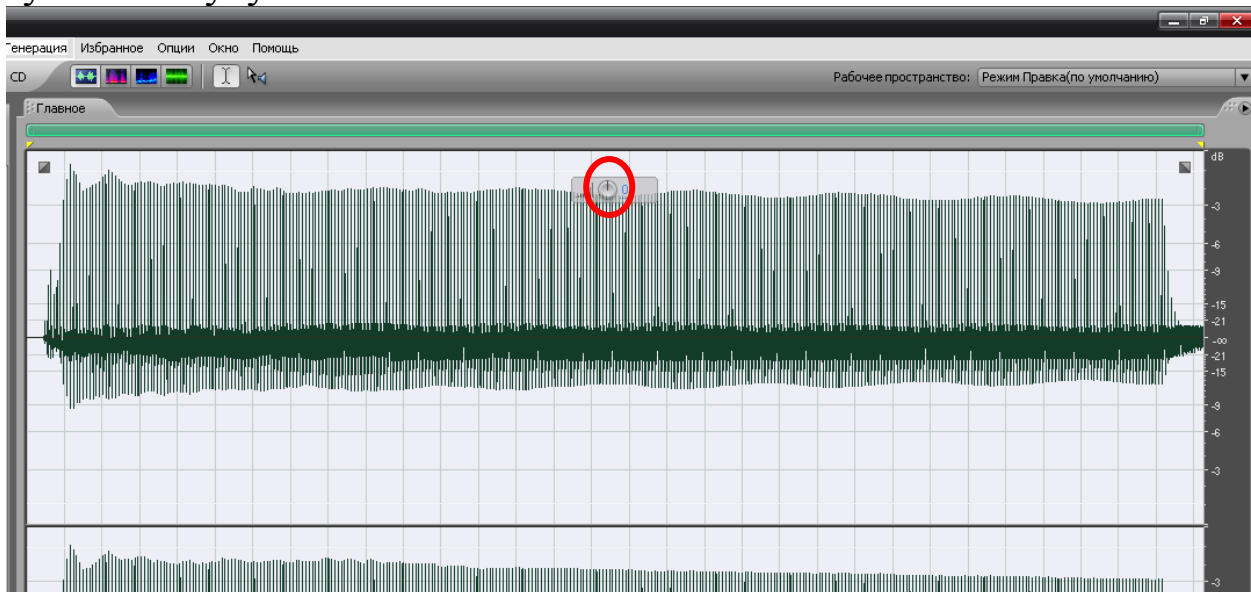
Гучність звуку вимірюється в децибелах (дБ). Літак на зльоті – 110 дБ, шепіт – 20 дБ, гучність 130 дБ відчувається шкірою і спричиняється відчуттям болю.

### Вказівки до роботи:

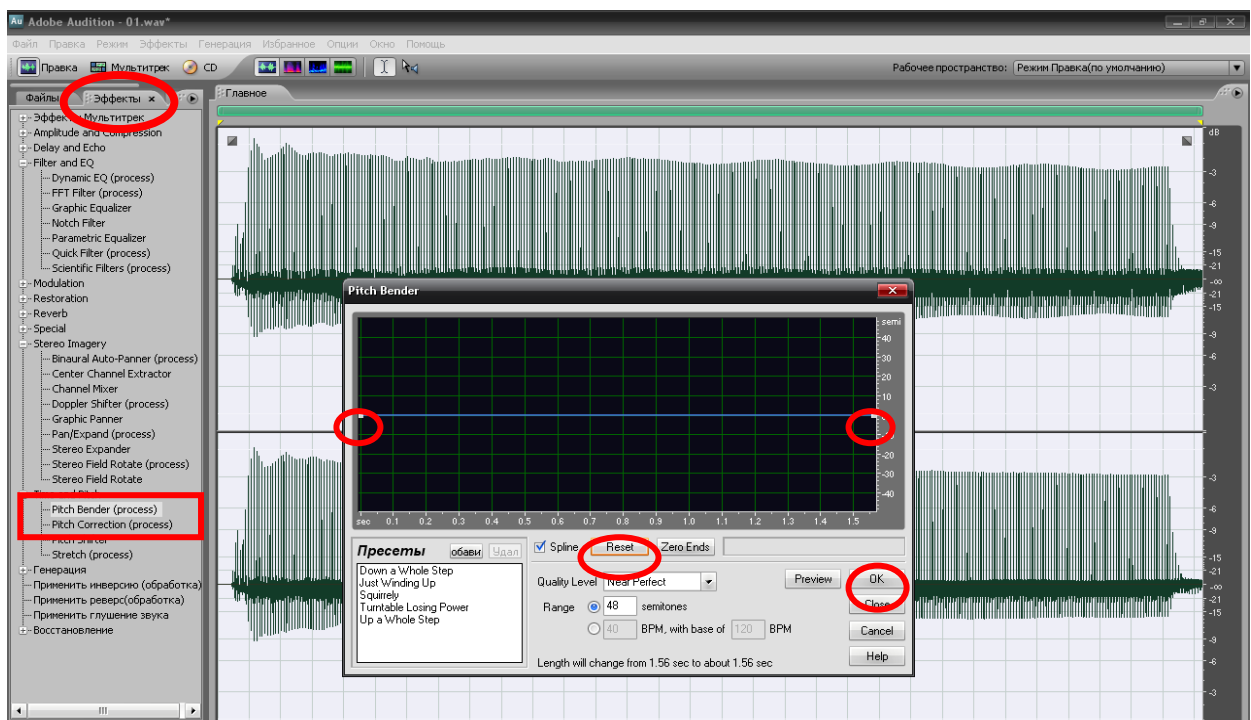
1. Вимоги до охорони праці під час виконання лабораторної роботи відповідають вимогам виконання практичних робіт під час уроку інформатики.
2. Відкрити аудіо редактор **Adobe Audition**
3. Завантажити за допомогою вказівки **файл**→**завантажити файл** аудіо файли зі звуками музичних інструментів.
4. Обрати для програвання 1-ий файл. Натиснути на кнопку **РAN** . Розглянути вигляд синусоїди звукової хвилі



5. Виділити графік хвилі, та змінити амплітуду коливань за допомогою вказівника (пересувайте мишку вгору або донизу). Програйте аудіо трек. Зверніть увагу як при цьому змінилася гучність звуку.

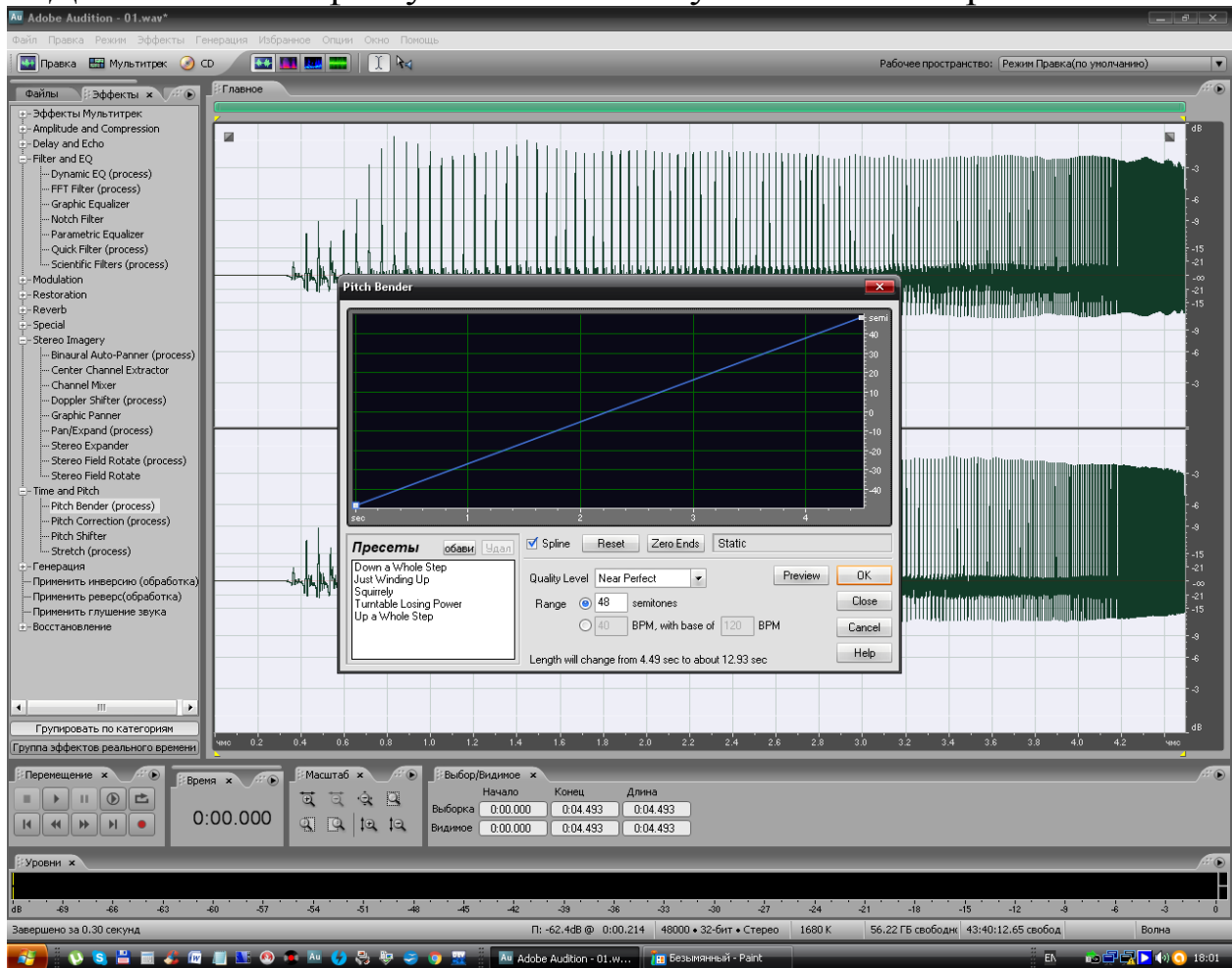


1. Для зміни частоти коливань скористайтесь вкладкою **Ефекти**→**Pitch Bender**. Знову виділіть ділянку хвилі і за допомогою мишки у спеціальному вікні змініть частоту коливань (пересуньте обидва вказівники вниз /вгору).

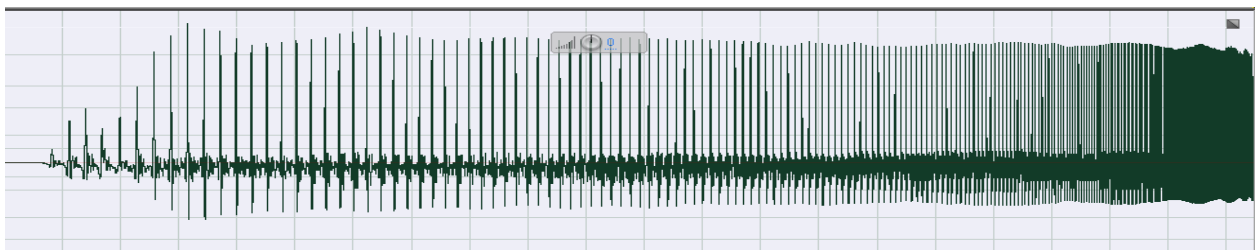


Не забувайте про кнопки Reset та Ok. Зверніть увагу на те, як змінилася висота тону звуку.

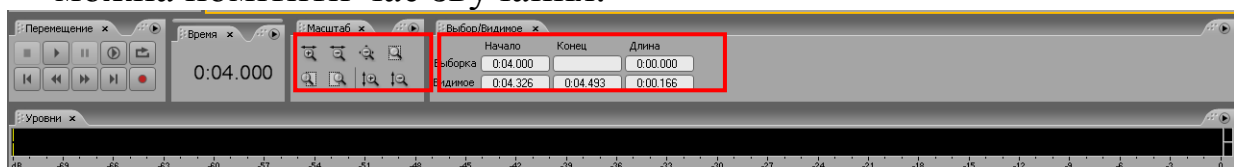
## 7. Для більшого ефекту змініть частоту коливань по зростанню.

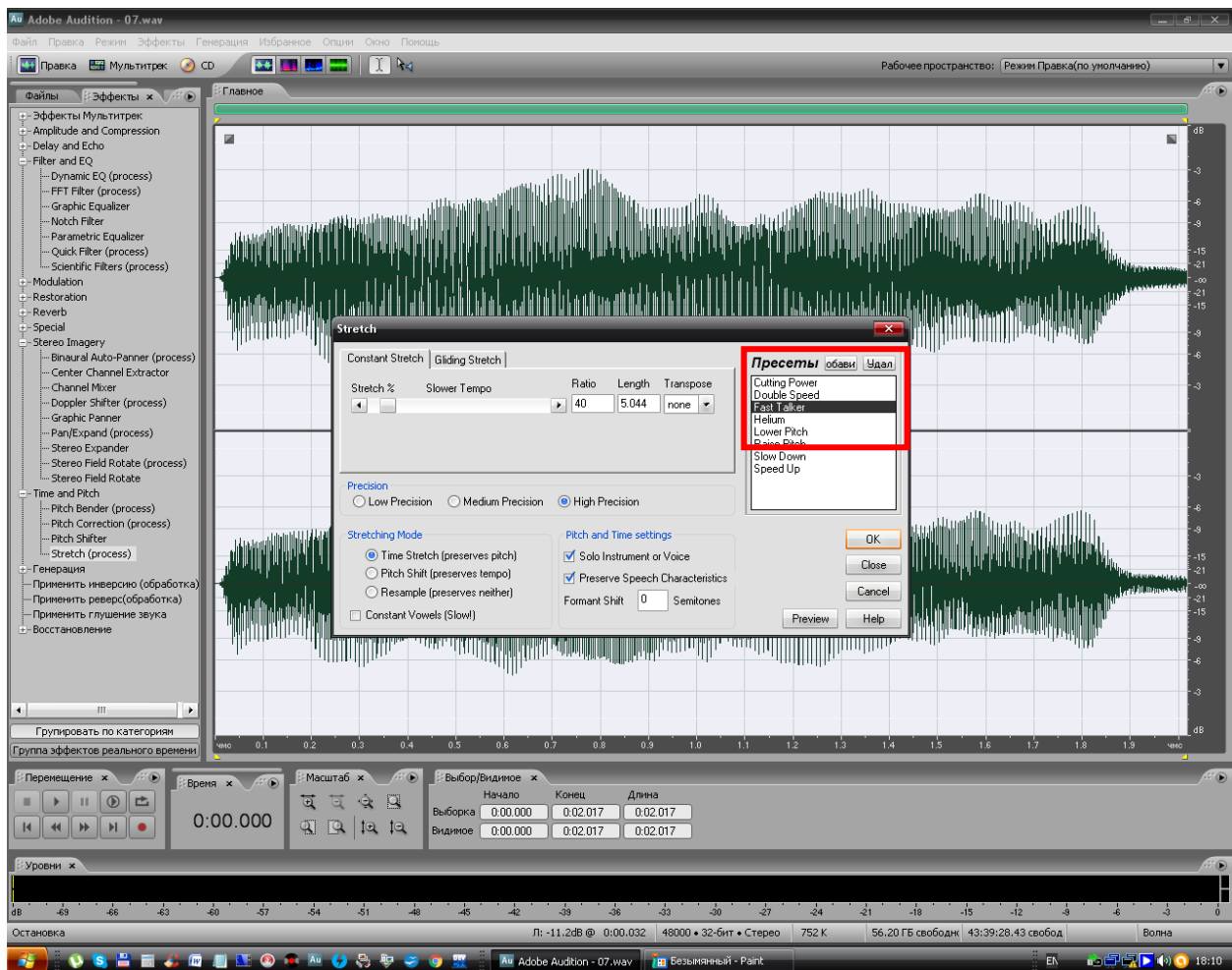


9. Роздивіться як при цьому змінився вигляд синусоїди та саме звучання треку. Для кращого порівняння зміни можна проводити лише на одному каналі (лівому або правому) інший лишати як контрольний.

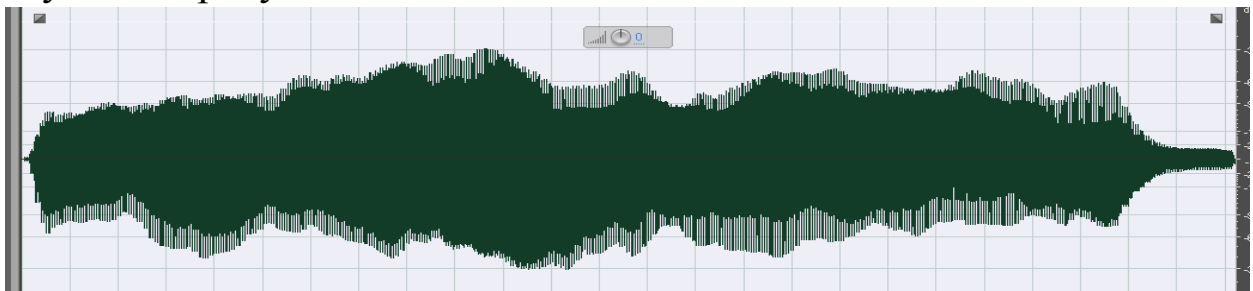


10. Для зміни темпу звучання скористайтеся вкладкою *Масштаб*. Темп можна збільшити, а можна і зменшити. На шкалі *Часу* можна помітити час звучання.





10. Роздивіться як при цьому змінився вигляд синусоїди та темп звучання треку.



11. Повторіть за бажанням ті самі дії для інших аудіо файлів.

12. Аналіз дослідження та його результатів подати у вигляді презентації Microsoft PowerPoint, додайте в якості ілюстративного матеріалу скріншоти графіків звукових хвиль до і після зміни амплітуди, частоти, темпу звучання, аудіо файли зі звуками музичного інструменту. У висновку до роботи вкажіть як впливає зміна амплітуди та частоти коливань на звук.

### **Контрольні запитання:**

1. Що називається механічним коливанням?
2. Що називається механічною хвилею?
3. Що таке амплітуда?
4. Що називається періодом коливання?
5. Що таке частота?
6. Що таке довжина хвилі?
7. Що таке звук?
8. Які хвилі називають поздовжніми?
9. Які хвилі називають поперечними?

### **Методичні поради.**

Роботу можна виконувати в кабінеті інформатики або вдома. На початку роботи попередити учнів про форму подачі звіту у вигляді презентації та необхідності додати до неї ілюстраційний матеріал. Щоб уникнути повторення. Роботу можна робити по варіантам: для кожного варіанта свій аудіо трек. Якщо в учнів на персональних цифрових гаджетах є інші аудіо редактори, то вони можуть скористатися ними.

**Орієнтовне календарно-тематичне планування  
уроків фізики у 9 класі**

№		Зміст уроку
<b>Розділ 1. МАГНІТНІ ЯВИЩА</b>		
1.	1	Магнітні явища. Дослід Ерстеда. Магнітне поле
2.	2	Магнітне поле провідника зі струмом. Дія магнітного поля на провідник із струмом
3.	3	Індукція магнітного поля. Сила Ампера
4.	4	Розв'язування задач
5.	5	Магнітні властивості речовин та їх застосування. Гіпотеза Ампера
6.	6	Постійні магніти, взаємодія магнітів. Магнітне поле Землі
7.	7	Електромагніти. Магнітна левітація. Лабораторна робота № 1 «Складання та випробування електромагніту»
8.	8	Електродвигуни, гучномовці. Електровимірювальні прилади
9.	9	Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Індукційний електричний струм
10.	10	Розв'язування задач
11.	11	Лабораторна робота №2 «Спостереження явища електромагнітної індукції»
12.	12	Розв'язування задач
13.	13	Генератори індукційного струму. Промислові джерела електричної енергії.
14.	14	Розв'язування задач
15.	15	Урок повторення та систематизації знань
16.	16	Контрольна робота № 1
17.	17	Урок корекції знань
18.	1	Захист проектів
<b>Розділ 2. СВІТЛОВІ ЯВИЩА</b>		
19.	1	Світлові явища. Швидкість поширення світла
20.	2	Світловий промінь. Закон прямолінійного поширення світла. Сонячне та місячне затемнення
21.	3	Відбивання світла. Закон відбивання світла

22.	4	Плоске дзеркало. Лабораторна робота № 3 «Дослідження відбивання світла за допомогою плоского дзеркала»
23.	5	Розв'язування задач
24.	6	Заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Закон заломлення світла
25.	7	Лабораторна робота № 4 «Дослідження заломлення світла»
26.	8	Розв'язування задач
27.	9	Розв'язування задач
28.	10	Розкладання білого світла на кольори. Утворення кольорів
29.	11	Лінзи. Оптична сила й фокусна відстань лінзи. Формула тонкої лінзи
30.	12	Отримання зображень за допомогою лінзи
31.	13	Лабораторна робота № 5 «Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи»
32.	14	Розв'язування задач
33.	15	Найпростіші оптичні прилади. Окуляри
34.	16	Око як оптичний прилад. Зір і бачення. Вади зору та їх корекція
35.	17	Урок повторення та систематизації знань
36.	18	Контрольна робота № 2
37.	1	Захист проектів
<b>Розділ 3. МЕХАНІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ</b>		
38.	1	Виникнення і поширення механічних хвиль. Властивості хвиль.
39.	2	Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку, довжина і частота звукової хвилі. Гучність звуку та висота тону
40.	3	Інфра- та ультразвук. Розв'язування задач
41.	4	Лабораторна робота № 6 «Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів»
42.	5	Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі

43.	6	Залежність властивостей електромагнітних хвиль від частоти. Шкала електромагнітних хвиль
44.	7	Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку та комунікацій
45.	8	Урок повторення та систематизації знань
46.	9	Контрольна робота № 3
47.	1	Захист проектів
<b>II СЕМЕСТР</b>		
<b>Розділ 4. ФІЗИКА АТОМА ТА АТОМНОГО ЯДРА. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ</b>		
48.	1	Сучасна модель атома. Досліди Резерфорда. Протонно-нейтронна модель ядра атома. Ядерні сили. Ізотопи. Використання ізотопів
49.	2	Радіоактивність. Радіоактивні випромінювання, їхня фізична природа і властивості. Період піврозпаду радіонукліда
50.	3	Розв'язування задач
51.	4	Йонізаційна дія радіоактивного випромінювання. Природний радіоактивний фон
52.	5	Дозиметри. Біологічна дія радіоактивного випромінювання
53.	6	Поділ важких ядер. Ланцюгова ядерна реакція поділу
54.	7	Ядерний реактор. Атомні електростанції
55.	8	Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної енергетики
56.	9	Термоядерні реакції. Енергія Сонця й зір
57.	10	Урок повторення та систематизації знань
58.	11	Контрольна робота. № 4
59.	1	Захист проектів
<b>Розділ 5. РУХ І ВЗАЄМОДІЯ. ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ</b>		
60.	1	Повторення
61.	2	Рівноприскорений рух. Прискорення
62.	3	Розв'язування задач
63.	4	Графіки прямолінійного рівноприскореного руху
64.	5	Розв'язування задач



65.	6	Розв'язування задач
66.	7	Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона
67.	8	Розв'язування задач
68.	9	Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння
69.	10	Рух тіла під дією сили тяжіння
70.	11	Розв'язування задач
71.	12	Розв'язування задач
72.	13	Рух тіла під дією кількох сил (у вертикальному та горизонтальному напрямках, по похилій площині)
73.	14	Розв'язування задач
74.	15	Розв'язування задач
75.	16	Розв'язування задач
76.	17	Урок повторення та систематизації
77.	18	Контрольна робота № 5
78.	19	Урок корекції знань
79.	20	Взаємодія тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу.
80.	21	Реактивний рух. Фізичні основи ракетної техніки. Досягнення космонавтики
81.	22	Розв'язування задач
82.	23	Розв'язування задач
83.	24	Застосування законів збереження енергії і імпульсу в механічних явищах.
84.	25	Лабораторна робота № 7 «Вивчення закону збереження механічної енергії»
85.	26	Розв'язування задач
86.	27	Розв'язування задач
87.	28	Фундаментальні взаємодії в природі. Межі застосування фізичних законів і теорій.
88.	29	Фундаментальний характер законів збереження в природі. Прояви законів збереження в теплових, електромагнітних, ядерних явищах
89.	30	Урок повторення та систематизації знань
90.	31	Контрольна робота № 6
91.	32	Урок корекції знань
92.	33	Еволюція фізичної картини світу
93.	34	Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес

